

FR GKI
2013

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN MINUMAN COLA
TERHADAP KEKUATAN TEKAN RESIN MODIFIED
GLASS IONOMER CEMENT**

SKRIPSI

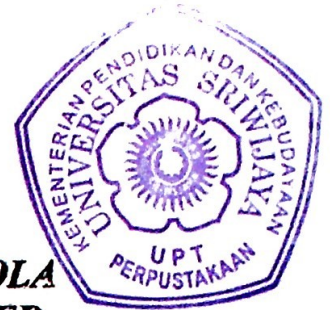


OLEH:

**FIRTYA MAHARANI
04081604050**

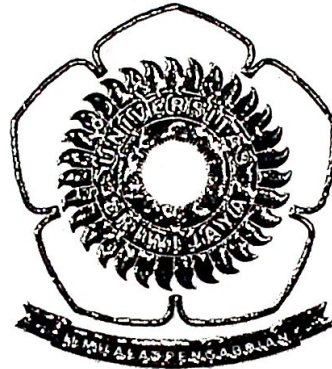
**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2013**

S
617.601.07
fir
P
2013



**PENGARUH LAMA PERENDAMAN MINUMAN COLA
TERHADAP KEKUATAN TEKAN RESIN MODIFIED
GLASS IONOMER CEMENT**

SKRIPSI



OLEH:

**FIRTYA MAHARANI
04081004050**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2013**

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN MINUMAN COLA
TERHADAP KEKUATAN TEKAN RESIN MODIFIED
GLASS IONOMER CEMENT**

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**FIRTYA MAHARANI
04081004050**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2013**

HALAMAN PERSETUJUAN

**SKRIPSI YANG BERJUDUL
PENGARUH LAMA PERENDAMAN MINUMAN COLA
TERHADAP KEKUATAN TEKAN RESIN MODIFIED
GLASS IONOMER CEMENT**

Oleh:

FIRTYA MAHARANI
04081004050

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi
Universitas Sriwijaya**

Palembang, 4 Januari 2013

Menyetujui,

Pembimbing I



drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes
NIP. 196603071998022001

Pembimbing II



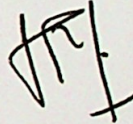
drg. Martha Mozartha, M.Si.

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI YANG BERJUDUL
PENGARUH LAMA PERENDAMAN MINUMAN COLA
TERHADAP KEKUATAN TEKAN RESIN MODIFIED
GLASS IONOMER CEMENT

Oleh:
FIRTYA MAHARANI
04931004050

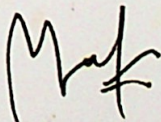
Skrripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya
Tanggal 4 Januari 2013
Yang terdiri dari:

Ketua



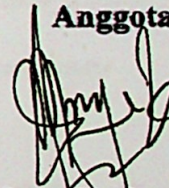
drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes
NIP. 196603071998022001

Anggota



drg. Martha Mozartha, M.Si.

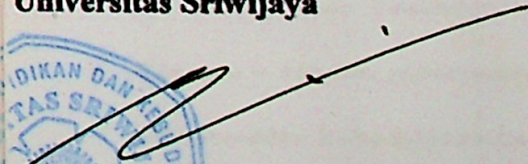
Anggota



drg. Maya Hudyati, MDSc.
NIP. 197705172005012004



Mengetahui,
Ketua Program Studi Kedokteran Gigi
Universitas Sriwijaya



drg. Emilia CH. Prasetyanti, Sp.Ort., MM.Kes.
NIP. 195805301985032002

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Pantang menyerah, maka dalam kesusahan kau akan
menemukan kemudahan*

*Percayalah bahwa Tuhan akan selalu membimbingmu
menuju kebaikan*

*Dengan Mengharap Ridho Allah SWT,
Skripsi ini Ku Persembahkan
untuk :*

- ✓ Mama Tuti dan Papa Firdaus yang
selalu mendukungku*
- ✓ Abang Arga dan Adek Chintya*
- ✓ Keluarga besar Yudhastam dan Cobrie*
- ✓ Teman - teman seperjuanganku*
- ✓ Almamater kebanggaanku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Alloh SWT karena berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Lama Perendaman Minuman *Cola* Terhadap Kekuatan Tekan *Resin Modified Glass Ionomer Cement*”**. Shalawat beserta salam diucapkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan para sahabat beliau yang telah memberikan pencerahan ilmu pengetahuan yang hingga saat ini dapat kita nikmati. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dokter gigi di Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing dan memberi dukungan baik material maupun moril kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini, diantaranya:

1. drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes, selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran guna memberikan bimbingan, saran, semangat, dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis dari awal penulisan hingga tersusunnya skripsi ini.
2. drg. Martha Mozartha, M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, semangat, dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis dari awal penulisan hingga tersusunnya skripsi ini.
3. drg. Maya Hudiyati, MDSce., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, dan bimbingan serta ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
4. drg. Danica Anastasia, selaku mantan dosen pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, semangat, dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
5. drg. Emilia CH. Prasetyanti, Sp.Ort., MM.Kes., selaku Ketua Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

6. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan masukan selama perkuliahan.
7. Ir. Romli, M.T. selaku Kepala Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak membantu penulis selama penelitian.
8. dr. DY. Riyanto, M.Sc., ibu Hildawati, dan Ibu Sri yang telah banyak membantu penulis selama penelitian.
9. Semua Dosen Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengajaran, pendidikan, dan pengalaman selama perkuliahan.
10. Staf Tata Usaha Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam administrasi hingga skripsi ini selesai.
11. Papa Firdaus, Mama Tuti, Abang Arga, Adek Chintya, Oom Dedek, Nenek Ayah Yudhastam, Nenek Abah Cobrie (Alm), Nenek Ibu Nurani, Nenek Mamak Hateni, Keluarga Besar Yudhastam dan Keluarga Besar Cobrie atas doa, dukungan, motivasi, solusi, perhatian, materil dalam penulisan skripsi ini.
12. Teman-teman antrian, diskusi, senasib seperjuangan yang tidak berhenti untuk saling mendukung dan menyemangati. Mayang, Yuk Vera, Mbak Dana, Bang Dino, Jojor, Alisa, Ady, Nissa, Kak Ima.
13. Teman-teman sinetroners yang tak pernah berhenti saling mendukung dan menyemangati serta hadir dalam sidang proposal dan sidang akhirku. Kak Ina, Gita, Lina, Tresia, dan Vinny.
14. Teman-teman PSKG Angkatan 2008. Gusti, Ogie, April, Memi, Juli, Haikal, Teguh, Ichand, Andri, Syahrul, Firman, Aar, Cessy, David, Mitha, Anggi, Ratna, Nessia, Oktia, Dike, Dania, Izza, Iif, Sari, Endah, Silvi, Ema, Edwin, Dewi, Eca, Laila, Desy, Visi, Nanda, Dedi, dan Rian.
15. Kak Wita, Kak Muhe, Kak Widi dan semua kakak-kakak tingkat yang telah banyak membantu.
16. Yuk Inggi, Istiarina, Fahri, dan Kak Amir atas bantuan dan semangat dalam penulisan skripsi ini

17. Seluruh teman-teman SuperMuda atas dukungan, semangat, dan doa dalam penulisan skripsi ini. Kita pemuda super, kita SuperMuda.
18. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi perkembangan ilmu dan profesi Kedokteran Gigi serta dapat berguna bagi masyarakat.

Palembang, Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Resin Modified Glass Ionomer Cement (RMGIC)</i>	4
2.1.1 Komposisi	5
2.1.2 Reaksi Polimerisasi	5
2.1.3 Manipulasi	7
2.1.4 Sifat <i>Resin Modified Glass Ionomer Cement</i>	7
2.2 Kekuatan Tekan	9
2.2.1 Kekuatan Tekan <i>Resin Modified Glass Ionomer Cement</i>	9
2.3 Minuman <i>Cola</i>	10
2.4 Pengaruh Asam Terhadap Sifat Fisik dan Mekanis RMGIC	10
2.5 Kerangka Teori	11
2.6 Hipotesis	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Jenis Penelitian	12
3.2 Rancangan Penelitian	12
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.4 Sampel Penelitian	12
3.5 Jumlah Sampel Penelitian	13
3.6 Variabel Penelitian	14
3.7 Definisi Operasional	14
3.8 Alat dan Bahan	15

3.8.1 Alat.....	15
3.8.2 Bahan	17
3.9 Cara Kerja	17
3.9.1 Persiapan Sampel	17
3.9.2 Perendaman Sampel	19
3.9.3 Cara Pengujian Kekuatan Tekan	20
3.10 Analisis Data	21
3.11 Kerangka Penelitian	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Penelitian	23
4.2 Pembahasan	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai rata-rata dan simpangan baku kekuatan tekan RMGIC pada Kelompok A, B, C, dan D.....	23
Tabel 2. Hasil uji <i>One Way</i> ANOVA	25
Tabel 3. Hasil uji <i>Post-Hoc</i> LSD	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahap polimerisasi <i>resin modified glass ionomer cement</i>	6
Gambar 2. Cetakan <i>stainless</i> yang digunakan dalam pembuatan sampel penelitian	15
Gambar 3. <i>Universal testing machine</i> 50 kN yang digunakan untuk mengukur Kekuatan tekan RMGIC	16
Gambar 4. Minuman <i>cola</i> yang digunakan sebagai bahan perendaman sampel....	17
Gambar 5. Grafik nilai rata-rata kekuatan tekan RMGIC serta waktu Perendaman dalam minuman <i>cola</i>	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto-foto penelitian	34
Lampiran 2. Tabel statistik	35
Lampiran 3. Surat keterangan penelitian	37
Lampiran 4. Surat tanda uji	38
Lampiran 5. Lembar bimbingan	40

ABSTRAK

Resin modified glass ionomer cement (RMGIC) merupakan jenis modifikasi *glass ionomer cement* (GIC) yang memiliki kandungan resin dalam formulanya. Asam yang terkandung dalam minuman, diketahui dapat menyebabkan erosi pada material restorasi. Salah satu contoh minuman yang mengandung asam adalah minuman *cola*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman minuman *cola* terhadap kekuatan tekan RMGIC. Tiga puluh sampel RMGIC berdiameter 4 mm dan tinggi 6 mm yang dibagi dalam empat kelompok yaitu kelompok tanpa perendaman dalam minuman *cola* (kontrol) dan kelompok dengan perendaman dalam minuman *cola* selama 3, 12, dan 24 jam. Kekuatan tekan RMGIC diukur menggunakan *Universal Testing Machine*. Data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah dan dilanjutkan dengan *Post-Hoc LSD*. Hasil rata-rata nilai kekuatan tekan RMGIC pada penelitian ini adalah $166,20 \pm 6,27$ MPa pada kelompok kontrol, $106,34 \pm 8,84$ MPa pada kelompok perendaman selama 3 jam, $73,73 \pm 8,48$ MPa pada kelompok perendaman selama 12 jam, dan $42,76 \pm 5,18$ MPa pada kelompok perendaman selama 24 jam. Analisa statistik menunjukkan terdapat perbedaan kekuatan tekan yang bermakna ($p < 0,05$) antar kelompok sampel. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa lama perendaman dalam minuman *cola* selama 3, 12, dan 24 jam dapat menurunkan kekuatan tekan RMGIC.

Kata Kunci: Minuman *cola*, *resin modified glass ionomer cement* (RMGIC), kekuatan tekan

ABSTRACT

Resin modified glass ionomer cement (RMGIC) is a modification of glass ionomer cement (GIC), which has resin substance in its formula. The acid contained in the beverages was found to cause restorative material erosion. One of beverages which contain acid is cola drinks. The aim of this study was to determine the effect of cola drinks immersion time on RMGIC compressive strength. Thirty samples of RMGIC with 4 mm in diameter and 6 mm in height which divided into four groups: the group without cola drinks immersion (control) and the groups with cola drinks immersion for 3, 12, and 24 hours. The specimens were subjected to compressive testing using Universal Testing Machine. Data were analyzed by using one-way ANOVA, followed by Post-Hoc LSD. The mean of compressive strength value were $166,20 \pm 6,27$ MPa for control group, $106,34 \pm 8,84$, $73,73 \pm 8,48$, $42,76 \pm 5,18$ MPa for 3, 12, 24 hours immersion groups, respectively. Statistical analysis showed that there were significant difference in compressive strength ($p < 0.05$) among all groups studied. It was concluded that duration of cola drinks immersion for 3, 12, and 24 hours could decrease RMGIC compressive strength.

Keywords: *Cola drinks, resin modified glass ionomer cement (RMGIC), compressive strength*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Material restorasi adhesif telah mengalami peningkatan kepopuleran untuk memperbaiki estetika dan efektifitas terhadap pemeliharaan jaringan gigi. Salah satu contoh material restorasi adhesif yang memiliki ikatan sangat kuat dengan struktur gigi adalah bahan restorasi *glass ionomer cement* (GIC).¹

GIC konvensional dianggap memiliki beberapa kekurangan yaitu warna yang kurang sesuai dengan warna gigi, kurang kuat dan tidak dapat menahan tekanan kunyah yang besar serta tidak tahan terhadap keausan penggunaan dibandingkan dengan bahan restorasi estetik lain (komposit).^{2,3} Berdasarkan kekurangan sifat tersebut, maka diperkenalkan sebuah material restorasi GIC modifikasi yaitu *Resin Modified Glass Ionomer Cement* (RMGIC). RMGIC merupakan jenis GIC yang pengerasannya dilakukan oleh sinar sebab melibatkan resin yang dikeraskan dengan sinar dalam formulanya.²

Salah satu keuntungan dari sifat RMGIC adalah dapat berikatan dengan struktur gigi secara elastis termasuk pada kavitas yang hanya didukung oleh dentin.⁴ Dari keuntungan sifat tersebut, RMGIC dapat diindikasikan untuk daerah erosi servikal. Selama beberapa dekade terakhir, prevalensi erosi meningkat.⁵ Asam yang terkandung dalam minuman seperti *soft drink* dan jus buah-buahan diketahui merupakan faktor ekstrinsik paling umum yang dapat menyebabkan erosi gigi dan

dapat pula mempengaruhi bahan restorasi, salah satunya adalah bahan restorasi RMGIC.⁵⁻⁷ *Phosphoric acid* yang merupakan kandungan utama dalam minuman *soft drink*, contohnya minuman *cola* dapat menyebabkan perubahan permukaan pada material.⁵

Narsimha⁵ melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh lama perendaman minuman *cola* terhadap kekerasan mikro permukaan (*surface microhardness*) RMGIC (Fuji II LC). Hasil yang didapatkan menunjukkan makin lama perendaman semakin menurunkan nilai *surface microhardness*. Perlakuan pada penelitian Narsimha tidak dapat menggambarkan situasi pada kehidupan yang sebenarnya terutama pada masyarakat Indonesia, karena pada penelitian Badjeber dkk.⁸ menunjukkan bahwa frekuensi konsumsi minuman ringan pada siswa-siswi salah satu SD di Indonesia terdiri dari tiga kategori yaitu satu, empat, dan delapan kali sebulan. Salah satu jenis produk minuman ringan yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia adalah minuman *cola*.⁹

Penelitian Narsimha memberikan pemikiran kepada peneliti untuk mengetahui apakah lama perendaman dengan minuman *cola* dapat memberikan efek terhadap kekuatan tekan (*compressive strength*) spesimen RMGIC, sebagaimana yang diketahui bahwa kekuatan tekan adalah salah satu sifat penting pada material restorasi khususnya dalam proses pengunyahan.¹⁰ Suasana asam akan dapat menyebabkan kelarutan matriks bahan restorasi, sehingga menyebabkan penurunan fisik dan mekanis pada bahan restorasi. Hal ini dikarenakan kelebihan ion hidrogen (H^+) yang terdapat pada cairan asam akan menggantikan ion metal yang berikatan secara *cross*

link dengan rantai polialkenoat, sehingga ikatan matriks bahan restorasi ini terputus dan menyebabkan kelarutan bahan restorasi.³

Untuk perlu dilakukan penelitian secara *in vitro* guna mengetahui apakah lama perendaman minuman *cola* dapat mempengaruhi kekuatan tekan RMGIC.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh lama perendaman minuman *cola* terhadap kekuatan tekan RMGIC?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh lama perendaman minuman *cola* terhadap kekuatan tekan RMGIC

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini antara lain

1. Pengembangan ilmu pengetahuan kedokteran gigi terutama dalam bidang Ilmu Konservasi Gigi serta Ilmu Bidang Material Kedokteran Gigi
2. Memberikan informasi kepada praktisi kedokteran gigi dan edukasi kepada masyarakat mengenai pengaruh lama perendaman minuman *cola* terhadap kekuatan tekan RMGIC

DAFTAR PUSTAKA

1. Ramasetty PA, Taranath M, Devendrappa VT, Kabade A. Effect of Surface Treatment With Remineralizing on The Color Stability and Roughness of Esthetic Restorative Materials. *Rev Clin Pesq Odontol*. Jan 2009;5(1):19.
2. Anusavice KJ. 2004. Phillips : Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi. Jakarta : EGC, hal 1, 48, 446, 449, 456, 460.
3. Soetojo A. Kekuatan Kompresi Bahan Semen Gelas Ionomer Modifikasi Resin Setelah Perendaman di Dalam Larutan Saliva Buatan. *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)*. Januari 2000;33(1):9-12.
4. Cut Nurliza dan Yuni. Pengamatan Kebocoran Mikro Restorasi Sandwich Teknik Open dan Close Pada Restorasi Kelas V (Penelitian In Vitro). *Dentika Dental Journal*. 2007;12(1):45.
5. Narsimha VV. Effect of Cola on Surface Microhardness and Marginal Integrity of Resin Modifies Glass Ionomer and Compomer Restoration – An In Vitro Study. *People's Journal of Scientific Research*. 2011;4(2):34-7
6. Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C, Tantbirojn D. Effect of Acidic Food and Drinks on Surface Hardness of Enamel, Dentine, and Tooth-coloured Filling Materials. *Journal of Dentistry*. 2005;20:2,6.
7. Hengtrakool C, Kukiattrakoon B, Leggat UK. Effect of Naturally Acidic Agents on Microhardness and Surface Micromorphology of Restorative Materials. *European Journal of Dentistry*. January 2011;5:93.
8. Badjeber F, Kapantouw NH, Punuh M. Konsumsi *Fast Food* Sebagai Faktor Risiko Terjadinya Gizi Lebih pada Siswa SD Negeri 11 Manado. *Jurnal Universitas Sam Ratulangi*. 2012;1(1):13.
9. Mohamad A. Coca-Cola Makin Ekspansif Kuasai Pasar Indonesia, (Online), (<http://m.merdeka.com/uang/coca-cola-makin-ekspansif-kuasai-pasar-indonesia.html>, diakses tanggal 5 Januari 2013)
10. Bresciani E, Barata TDJ, Fagundes TC, Adachi A, Terrin MM, Navarro MFDL. Compressive and Diametral Tensile Strength of Glass Ionomer Cements. *Journal of Minimum Intervention In Dentistry*. 2008;1(2):106.
11. Herda E. Tinjauan Terhadap Suatu Material Restorasi: *Resin-Modified Glass Ionomer*. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*. 1997;4:468-9.
12. Albers HF. 2002. Tooth-Colored Restoratives : Principles and Techniques Ninth Edition. Ontario : BC Decker Inc, hal 57-9, 62-3.
13. Sosrosoedirdjo BI. Glass-Ionomer Modifikasi Resin. *International Dental Journal*. 2004;11(1):44-5.
14. Upadhyaya NP, Gulecha K. Glass Ionomer Cement – The Different Generation. *Trends Biomaterial*. January 2005;18(2):162.

15. Knight GM. Resin Modified Glass Ionomer Cement Bonding, (Online), (<http://www.dentalk.com.au/documents/rmgicbondingagent.pdf>, diakses tanggal 25 Februari 2012).
16. Nicholson JW, Czarnecka B. The Biocompatibility of Resin-modified Glass Ionomer Cement for Dentistry. *Dental Material*. 2008;24:1702-4.
17. Summitt JB, Robbins JW, Hilton TJ, Schwarts RS, Santos JD. 2006. *Fundamental of Operative Dentistry*. China : Quintessence Publishing CO Inc, hal 246-7,409.
18. Percq A, Dubois D, Nicholson JW. Water Transport in Resin-modified Glass Ionomer Dental Cement. *Journal of Biomaterial Applications*. November 2008;23:264.
19. Garg N, Garg A. 2010. *Textbook of Operative Dentistry*. New Delhi : Jaypee Brothers Medical Publisher (P) Ltd, hal 404, 416.
20. Fejerskov O, Kidd E, Kidd AM, Nyvad B, Baelum V. 2008. *Dental Caries : The Diseases and its Clinical Management Second Edition*. Blackweel Munksgaard, hal 395.
21. Soratur SH. 2002. *Essentials of Dental Materials*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, hal 59.
22. ISO 9917-1. 2003. *Dentistry – Water-based cements – Part 1 : Powder/liquid acid-base cements*.
23. Aratani M, Pereira AC, Sobrinho LC, Sinhorett MAC, Consoni S. Compressive Strength of Resin-modified Glass Ionomer Restorative Material : Effect of P/L Ratio and Setting Time. *Journal of Applied Oral Science*. 2005;13(4):357-8.
24. Powers JM, Sakaguchi RL. 2006. *Craig's Restorative Dental Materials*. Canada : Mosby Elsevier, hal 504.
25. Erickson PR, Alevizos DL, Rindelaub DJ. Soft Drinks: Hard on Teeth. *Northwest Dentistry*. March-April 2001:17.
26. Jain M. 2009. *Competition Science Vision*. New Delhi : Atul Kapoor, hal 620.
27. The Coca-Cola Company : Beverage Institute For Health and Wellness, (Online), (http://www.beverageinstitute.org/en_US/pages/beverage-ingredients.html, diakses tanggal 10 Oktober 2012).
28. Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. 2004. *Food Chemistry : 3rd Revised Edition*. Germany : Springer-Verlag, hal 857.
29. The Coca-Cola Company : Product List, (Online), (http://www.thecocacolacompany.com/brands/product_list_c.html, diakses tanggal 9 Maret 2012).
30. Budharto. 2006. *Metodologi Penelitian Kesehatan Dengan Contoh Bidang Ilmu Kesehatan Gigi*. Jakarta : EGG, hal 56.
31. Aparasu RR. 2011. *Research Methods for Pharmaceutical Practice and Policy*. Inggris : Pharmaceutical Press, hal 82.
32. Hanafiah KA. 2005. *Rancangan Percobaan Aplikatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, hal 11-12.

33. Daou MH, Tavernier B, Meyer JM. Clinical Evaluation of Four Different Dental Restorative Materials: One-year Results. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2008;118:294.
 34. Hazar-Yoruc B, Bavbek AB, Ozcan M. The Erosion Kinetics of Conventional and Resin-modified Glass Ionomer Cement Luting Cements in Acidic Buffer Solutions. *Dental Material Journal.* 2012;31(6):1073
 35. Hadi MR, Rahmatallah SS, Al-Ameer SS. Water Sorption of Newly Formulated Resin-Modified and Conventional Glass Ionomer Cements. *Baghdad College Dentistry Journal.* 2010;22(4):31.
 36. Mount GJ. 2002. *An Atlas of Glass-Ionomer Cement: Third Edition.* Taylor and Francis e-Library, hal 6.
 37. Toledano M, Osorio R, Osorio E, Aguilera FS, Romeo A, Higuera BDL, Godoy FG. Sorption and Solubility Testing of Orthodontic Bonding Cements in Different Solutions. *Journal of Biomedical Material Research.* Feb 2006;76(2):254.
- .